

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN KRIM ANTI AGING KOMBINASI  
EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa L*) DAN  
ALGA HIJAU (*Haematococcus pluvialis*)**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**DIAN AFRILIANTI**

**1611060323**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

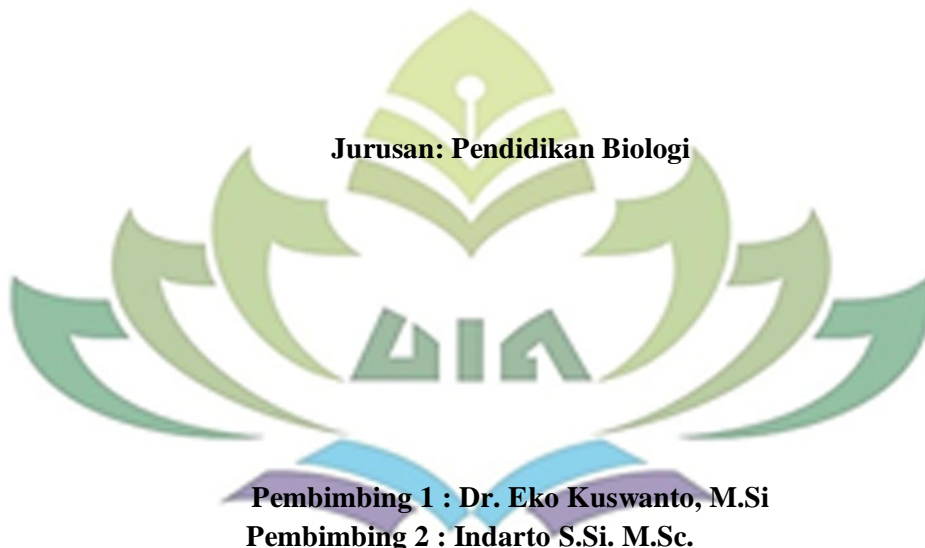


**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1442 H / 2021 M**

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN KRIM ANTI AGING KOMBINASI  
EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DAN  
ALGA HIJAU (*Haematococcus pluvialis*)**

**Oleh:  
Dian Afrilianti  
1611060323**

**Jurusan: Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1442 H / 2021 M**

## ABSTRAK

### UJI AKTIVITAS SEDIAAN KRIM ANTI AGING KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DAN ALGA HIJAU (*Haematococcus pluvialis*)

Oleh

Dian Afrilianti

Kulit merupakan organ terluar dan terluas yang merupakan pembatas dari lingkungan sekitar sebagai fungsi untuk melindungi otot, ligamen, dan organ internal dari radiasi sinar ultraviolet (UV), dehidrasi, dan mikroorganisme. Akibatnya kerusakan struktur kulit pada system pertahanan tubuh dapat mengganggu penampilan terutama pada wanita. Rimpang kunyit (*Curcuma longa L*) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) merupakan bahan alami yang mengandung banyak manfaat bagi kesehatan tubuh seperti meningkatkan fungsi jaringan dalam pembentukan sel, peremajaan kulit, mencegah degeneratif, anti inflamasi, sebagai antioksidan dan terdapat kandungan astaxantin sehingga memiliki kemampuan untuk memperlambat proses penuaan. Penelitian ini bertujuan membuat formula sediaan krim tipe minyak dalam air (m/a) dan menguji aktivitas *anti-aging* pada kulit.

Ekstrak kunyit dan alga hijau dibuat dengan cara maserasi kemudian dikombinasikan dalam betuk sediaan krim dengan modifikasi dasar krim tipe m/a dengan konsentrasi 0,5%, 2%, 3,5%, dan 5%. Pengujian krim meliputi uji homogenitas, tipe emulsi, pH, iritasi terhadap kulit, stabilitas penyimpanan dalam suhu kamar selama 28 hari dan uji anti aging terhadap kulit dengan menggunakan alat skin analyzer selama 4 minggu. Parameter yang diuji meliputi kadar air, kolagen, pigmen kulit, elastisitas kulit, dan kadar minyak. Krim digunakan setiap 2 kali sehari selama 4 minggu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dan alga hijau dapat dikombinasikan menjadi sediaan krim dengan tipe emulsi m/a memiliki pH 5-6, semua formulasi krim stabil selama penyimpanan 90 hari pada suhu kamar dan tidak menimbulkan adanya iritasi terhadap kulit. Hasil pengukuran aktivitas krim *anti aging* menunjukkan bahwa krim kunyit dan alga hijau 5% memiliki pengaruh sangat baik sebagai *anti aging* dengan meningkatkan kadar air sebanyak 24, meningkatkan kolagen kulit sebanyak 36, menurunkan pigmen kulit sebanyak 42, meningkatkan elastisitas sebanyak 42, menurunkan kadar sebum sebanyak 14.

Kata Kunci : Ekstrak kunyit dan Alga hijau, Krim, Anti-Aging



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

**PERSETUJUAN**

**Judul : UJI AKTIVITAS SEDIAAN KRIM ANTI AGING  
KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa*  
L) DAN ALGA HIJAU (*Haematococcus pluvialis*).**

**Nama : DIAN AFRILIANTI**

**NPM : 1611060323**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang  
Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Eko Kuswanto, M.Si.**

**NIP. 197505142008011009**

**Indarto, S.Si., M.Sc**

**NIP. -**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

**Dr. Eko Kuswanto, M.Si.**

**NIP. 197505142008011009**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suramin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

**PENGESAHAN**

Skripsi, dengan judul **"UJI AKTIVITAS SEDIAAN KRIM ANTI AGING KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L) DAN ALGA HIJAU (*Haematococcus pluvialis*)"**, disusun oleh: **DIAN AFRILIANTI, NPM. 1611060323**, Jurusan Pendidikan Biologi telah ditujikan pada sidang munaqosyah pada hari/tanggal: **Jumat/ 02 Juli 2021** pukul **23:00 s.d 14.30 WIB**.

**TIM DEWAN PENGUJI**

**Ketua** : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

**Sekretaris** : Aulia Novitasari, M.Pd

**Penguji Utama** : Nurhaida Widiyani, M.Biotech

**Penguji Pendamping I** : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

**Penguji Pendamping II** : Indarto, S.Si., M.Sc.

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

**Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd**

NIP. 196408281988032002

## MOTTO

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا ۖ

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri dan jika kamu berbuat jahat, maka (kejahatan) itu bagi dirimu sendiri.” (Surah Al-Isra :7)



## PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga skripsi ini dapat di selesaikan, kupersembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang sangat berjasa bagi kehidupanku, yang senantiasa memberikan doa serta perhatiannya. Karena tanpa mereka semua aku tidak akan menjadi seperti saat ini.

1. Terimakasih ku ucapkan kepada kedua orang tuaku tercinta, Bapak Misdi dan Ibu Haryanti yang selalu mendo'akan kesuksesanku, pengorbanan, dukungan, motivasi dan kasih sayang selalu kalian limpahkan di sepanjang hidupku. Terima kasih telah menjadi kedua orang tua hebatku, yang selalu sabar untuk setiap tingkah lakuku. Menjadi motivator terbaik disaat keluh kesahku. Menjadi penyemangat dan pengingat disaat aku salah. Terimakasih telah membesarkan, mengasuh, membimbingku, sehingga aku dapat menyelesaikan pendidikanku. Terimakasih untuk nasehat dan pengalaman hidup yang kalian berikan. I Love You Bapak Ibu
2. Untuk Kakak dan adikku Agung Widiyatmoko dan Gilang Prayogo terimakasih telah memberikan semangat serta perhatian kepada ku, terima kasih kalian telah menjadi teman serta penolong dikala ku sedang kesusahan.
3. Untuk Suami dan Anakku, Maidi yansyah dan Muhammad Al Fatih terimakasih kalian telah hadir dikehidupanku, hari-hariku terasa indah bila bersama kalian, terimakasih untuk semangat positif yang selalu diberikan kepadaku.
4. Terimakasih untuk seluruh keluarga besar atas do'a dan dukungan yang telah kalian berikan padaku.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Dian Afriliati dilahirkan di kp Kebun Sayur, gg Pelanet, Kecapamatan Panjang, Kota Bandar Lampung, pada tanggal 26 April 1997. Penulis merupakan anak ke 2 dari 3 bersaudara, yang lahir dari pasangan bapak Misdi dan Ibu Haryanti. Pendidikan penulis dimulai dari TK Setiakawan Bandar lampung selama 2 tahun lulus pada tahun 2003, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Panjang Utara Bandar Lampung selama 6 tahun dan lulus di tahun 2009. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMP Xaverius 3 Bandar Lampung pada tahun 2013-2016. Selama proses belajar di SMP berlangsung penulis aktif mengikuti ekstra kurikuler seperti Tari dan Paskibraka. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Utama 3 Bandar Lampung selama 3 tahun dan berakhir di tahun 2016. Selanjutnya pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampu, program Strata 1 jurusan Pendidikan Biologi (PB) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan hingga sekarang. Semasa menempuh pendidikan perkuliahan, penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Batang Hari Lampung Timur dan mengikuti Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di UPT SMP Negeri 11 Bandar lampung pada tahun 2019.





## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, dengan rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Uji Aktivitas Sediaan Krim Anti Aging Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L*) Dan Alga Hijau (*Haematococcus pluvialis*)” Sholawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita ke zaman Islamiyah seperti saat ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna memenuhi tugas guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1), Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung

Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu baik dalam bimbingan, bantuan, semangat, doa, dukungan, dan saran dari berbagai belah pihak yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd, sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di UIN Raden Intan Lampung, Prodi Pendidikan Biologi.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si, selaku pembimbing akademik, selaku ketua jurusan Prodi Pendidikan Biologi serta selaku dosen pembimbing skripsi, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian, nasihat, dan dukungan bagi penulis selama perkuliahan.
3. Fredi Ganda Putra, M. Pd, selaku sekretaris Jurusan Prodi Pendidikan Biologi.
4. Indarto, S.Si. M. Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dalam mendampingi, membimbing, mengarahkan, dan banyak memberikan masukan serta nasihat kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
5. Untuk seluruh Dosen baik Bapak/Ibu Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, penulis mengucapkan beribu-ribu terima kasih atas segala ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat bagi penulis.
6. Untuk kedua orang tua tercinta, Bapak Misdi dan Ibu Haryanti, saudara kandung Agung Widiyatmoko dan Gilang Prayogo, serta seluruh keluarga besar tersayang dari penulis yang selama ini telah memberikan banyak do'a, dukungan, perhatian, penyemangat, kasih sayang, pengertian dan motivasi selama pembuatan skripsi ini.
7. Untuk sahabat dan teman sepembimbingan penulis, Farida Muyassaroh, Imelda Putri, Dewi Indah Sari dan Habibul ikhsan yang sudah meluangkan waktunya selalu bersama, memberikan semangat, mendukung dan membantu dari awal proses proposal sampai seminar hasil.
8. Untuk teman-teman seperjuanganku Keluarga Biologi kelas F 2016,
9. Untuk semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak dan menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun. Penulis juga mengharapkan agar penelitian ini dapat memberikan manfaat khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Amin Ya Robbal'alam

Bandar Lampung, 01 Juni 2021  
Penulis,

Dian Afrilianti



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	
PENGESAHAN.....	
MOTTO.....	iii
PERSEMBAHAN .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Penegasan Judul .....	1
B. Alasan Memilih Judul .....	1
C. Latar Belakang .....	1
D. Perumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	7
1. Tanaman Kunyit ( <i>Curcuma longa</i> L).....	7
a. Klasifikasi Tumbuhan.....	7
b. Morfologi Tumbuhan.....	7
c. Kandungan Kunyit.....	8
d. Khasiat atau Manfaat .....	9
2. Alga Hijau( <i>Haematococcus pluvialis</i> ).....	10
a. Klasifikasi Alga Hujau.....	10
b. Kandungan Alga Hijau .....	10
c. Khasiat Alga Hijau.....	11
3. Ekstraksi.....	11
4. Kulit .....	12
a. Struktur Kulit .....	12
1) Lapisan Epidermis .....	12
2) Lapisan Dermis .....	13
3) Lapisan Hipodermis (subkutan) .....	13
b. Fungsi Kulit .....	14
c. Warna Kulit .....	14
d. Jenis Kulit .....	15
5. Anti Aging.....	15

a. Proses Menua Kulit.....	16
6. Anti Oksidan .....	17
7. Krim .....	18
8. Emulsi .....	18
9. <i>Skin Analyzer</i> .....	18
B. Tinjauan Pustaka.....	19
C. Hipotesis Penelitian .....	19
D. Kerangka Berfikir .....	19

### BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
B. Alat .....	20
C. Bahan .....	20
D. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	20
E. Sukarelawan.....	20
F. Pengambilan dan Pengelolaan Sampel.....	21
1. Pengambilan Sampel .....	21
2. Identifikasi Tanaman .....	21
3. Pembuatan Simplisia .....	21
4. Pembuatan Ekstrak .....	21
5. Formula Sediaan Krim.....	21
a. Formula Standar.....	21
b. Formula Modifikasi .....	22
c. Prosedur Kerja .....	22
6. Pemeriksaan Terhadap Sediaan Krim .....	23
a. Pemeriksaan Homogenitas .....	23
b. Penentuan Tipe Emulsi Sediaan.....	23
c. Pengukuran pH Sediaan.....	23
d. Pengamatan Stabilitas Sediaan.....	23
e. Uji Iritasi Terhadap Kulit.....	23
f. Pengujian Efektifitas Anti-aging.....	24
7. Analisis Data .....	24

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data.....	25
1. Hasil Identifikasi Tumbuhan .....	25
2. Hasil Pemeriksaan Makroskopik .....	25
3. Hasil Ekstraksi Kunyit.....	25
4. Hasil Pemeriksaan Terhadap Sediaan Krim.....	25
a. Hasil Pemeriksaan Homogenitas.....	25
b. Hasil Pemeriksaan Uji Daya Sebar .....	26
c. Hasil Pemeriksaan Uji Daya Lekat .....	26
d. Hasil Penentuan Tipe Emulsi .....	27
e. Hasil Pengukuran pH .....	27
5. Hasil Pengamatan Stabilitas Sediaan .....	28
6. Hasil Pemeriksaan Uji Iritasi Terhadap Kulit .....	28
7. Hasil Pengujian Aktivitas Anti Aging .....	29



a. Kadar Air ( <i>moisture</i> ).....	29
b. Kolagen Kulit.....	31
c. Pigmen Kulit.....	33
d. Elastisitas Kulit.....	35
e. Sebum (Kadar Minyak).....	37
B. Pembahasan .....	

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	40
B. Saran.....	40

## **DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kosentrasi Ekstrak Kunyit dan Alga Hijau.....	22
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Homogenitas .....	25
Tabel 4.2 Data Hasil Uji Daya Sebar .....	26
Tabel 4.3 Data Hasil Uji Daya Lekat .....	27
Tabel 4.4 Data Hasil Uji Tipe Emulsi .....	27
Tabel 4.5 Data Hasil Uji Ph .....	28
Tabel 4.6 Data Hasil Uji Stabilitas Sediaan Krim .....	28
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Iritasi Kulit Terhadap Sukarelawan .....	29
Tabel 4.8 Data Hasil Pengukuran Kadar Air ( <i>moisture</i> ) .....	29
Tabel 4.9 Data Hasil Pengukuran Kolagen .....	31
Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran Pigmen Kulit .....	33
Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran Elastisitas Kulit .....	35
Tabel 4.12 Data Hasil Pengukuran Sebum (Kadar Minyak) .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Kunyit .....	7
Gambar 2.2 Tanaman kunyit rumpun dan bunga.....	7
Gambar 2.3 Struktur kimia kurkumin.....	8
Gambar 2.4 Sel mikroskopis H. pluvialis dalam siklus hidupnya.....	10
Gambar 2.5 Astaxantin (3,3'-dihidroksi-b,b-karoten-4,4'-dione) .....	11
Gambar 2.6 struktur anatomi kulit .....	12
Gambar 4.1 Kadar Air ( <i>moisture</i> ) .....	31
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Kadar Air ( <i>moisture</i> ) .....	31
Gambar 4.3 Kolagen Kulit .....	33
Gambar 4.4 Grafik Pengukuran Kolagen Kulit .....	33
Gambar 4.5 Pigmen Kulit .....	35
Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Pigmen Kulit .....	35
Gambar 4.7 Elastisitas Kulit .....	37
Gambar 4.8 Grafik Pengukuran Elastisitas Kulit .....	37
Gambar 4.9 Sebum Kulit.....	39
Gambar 4.10 Grafik Pengukuran Sebum .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Bagan Pembuatan Simplisia Kunyit .....	44
2. Bagan Pembuatan Ekstrak Kunyit .....	45
3. Bagan Pembuatan Krim Ekstrak Kunyit .....	46
4. Data Hasil Uji Stabilitas Fisik.....	47
5. Identifikasi Tanaman Kunyit .....	52
6. Pembuatan Ekstrak Kunyit .....	52
7. Gambar Proses Pembuatan Krim.....	53
8. Gambar Hasil Uji Homogenitas.....	53
9. Gambar Hasil Uji Daya Sebar.....	54
10. Gambar Hasil Uji Tipe Emulsi Sediaan Krim.....	54
11. Hasil Gambar Uji Ph .....	55
12. Hasil Gambar Stabilitas Sediaan Krim .....	56
13. <i>Skin analyzer</i> (Digital Test System Eh-900u User Manual).....	56
14. Hasil Gambar Uji Iritasi Kulit .....	57
15. Hasil Pengukuran Menggunakan Alat <i>Skin analyzer</i> .....	58
16. Data Hasil Statistik .....	103
17. Surat Pernyataan Persetujuan .....	118
18. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak .....	119



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Penegasan Judul

Skripsi ini mengambil judul mengenai “Uji Aktivitas Sediaan Krim Anti Aging Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) Dan Alga Hijau (*Haematococcus pluvialis*)” Untuk memahami maksud, dan tujuan, maka diperlukan adanya penegasan judul. Berdasarkan penegasan kalimat yang dimaksud penulis dalam judul ini yaitu adanya keterkaitan dimana masyarakat perlu mengetahui bahwasanya ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) dapat dimanfaatkan sebagai krim anti aging kulit.

### B. Alasan Memilih Judul

Dalam penulisan skripsi ini penulis perlu memaparkan alasan memilih judul, adapun alasan penulis dalam memilih judul ini adalah sebagai berikut :

1. Alasan Obyektif
  - a. Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dengan sinar matahari yang melimpah, dapat menyebabkan resiko terhadap kerusakan kulit atau penuaan dini. Banyak masyarakat yang belum paham mengenai penuaan dini. Oleh karena itu, peneliti bermaksud mengkaji masalah mengenai uji aktivitas sediaan krim anti aging kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*).
  - b. Penulis ingin lebih memahami mengenai uji aktivitas sediaan krim anti aging kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*).
2. Alasan Subyektif
  - a. Untuk memperoleh data sebagai bahan utama penyusunan penulisan skripsi guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dibidang pendidikan biologi fakultas Tarbiyah dan keguruan Universitas Islam Negri Raden Intan Lampung.
  - b. Untuk menambah pengetahuan mengenai uji aktivitas sediaan krim anti aging kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*).

### C. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan Negara yang beriklim tropis dengan sinar matahari yang melimpah yang dapat mengakibatkan efek negatif pada kulit.<sup>1</sup> Kulit merupakan organ terluar dan terluas yang merupakan pembatas dari lingkungan sekitar sebagai fungsi untuk melindungi otot, ligamen, dan organ internal dari radiasi sinar ultraviolet (UV), dehidrasi, dan mikroorganisme. Fungsi perlindungan tersebut terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum

---

<sup>1</sup> Destria Indah Sari., “Sediaan Ekstrak Air Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa*) Memiliki Potensi Memperbaiki Kulit yang Terpapar Sinar Ultraviolet,” *Jurnal Pharmascience* 7, no. 1 (March 4, 2020): 36.

dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan infeksi dari luar.<sup>2</sup>

Daerah kulit yang sering sekali terpapar sinar matahari secara langsung seperti wajah, leher, bagian atas lengan, dan tangan.<sup>3</sup> Lapisan kulit ini akan semakin menipis (sekitar 10% per 10 tahun), sehingga kulit akan semakin mudah mengalami iritasi dan rapuh. Jumlah produksi proteoglikan dan *Natural Moisturizing Factor* (NMF) berkurang, sehingga kulit akan semakin kering. Jumlah pembuluh darah kulit juga berkurang dan terjadi perpanjangan pergantian sel kulit, sehingga kulit akan tampak kusam.<sup>4</sup>

Kulit sehat merupakan cerminan kondisi tubuh yang sehat, sebaliknya jika kulit kusam dan kurang bercahaya dapat menjadi indikasi tubuh tidak dalam keadaan fit. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kesehatan kulit, yaitu unsur dari dalam maupun unsur dari luar. Unsur dari dalam seperti stres, hormonal dan radikal bebas didalam tubuh serta faktor gizi. Maka setiap orang perlu memiliki pola makan yang sehat dan seimbang. Kelebihan vitamin, protein, dan lemak juga tidak baik dalam tubuh, ketika tubuh mencerna makanan selain menghasilkan energi juga menghasilkan radikal bebas. Sedangkan unsur eksterna misalnya sinar ultraviolet, tingkat polusi alam sekitar yang bisa berupa berbagai asap dengan kandungan karbon, tumpukan debu dan kotoran lain di kulit.<sup>5</sup>

Sinar matahari dapat memicu resiko terbentuknya radikal bebas, atom dan molekul dengan elektron bebas ini dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga dan untuk beberapa fungsi fisiologis seperti kemampuan untuk membunuh virus dan bakteri. Namun karena mempunyai tenaga yang sangat tinggi, zat ini juga dapat merusak jaringan normal apabila jumlahnya terlalu banyak.<sup>6</sup> Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai molekul atau fragmen molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Radikal bebas dapat terbentuk melalui peristiwa metabolisme sel normal, kekurangan gizi dan akibat respons terhadap pengaruh dari luar tubuh seperti polusi dan sinar ultraviolet.<sup>7</sup> Radikal bebas dapat mengganggu produksi DNA, lapisan lipid pada dinding sel, mempengaruhi pembuluh darah, dan produksi prostaglandin. Radikal bebas juga dijumpai pada lingkungan, yang berasal dari logam (misalnya besi, tembaga), asap rokok, polusi udara, obat, bahan beracun, makanan dalam kemasan, bahan aditif, dan sinar ultraviolet dari matahari maupun radiasi.<sup>8</sup>

---

<sup>2</sup> Nor Yasin Al Amin, Nisa Naspiah, and Rolan Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)," *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* 8 (December 31, 2018): 301–307.

<sup>3</sup> Nor Yasin Al Amin, Nisa Naspiah, and Rolan Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)," *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* 8 (December 31, 2018): 301–307.

<sup>4</sup> Togar Duharman Panjaitan and Budhi Prasetyo, "Peranan Karotenoid Alami Dalam Menangkal Radikal Bebas Di Dalam Tubuh," *Universitas Sumatera Utara* (n.d.): 8.

<sup>5</sup> Bilkes Harris, "Pencegahan Penuaan Kulit Dini" 3, no. 1 (2019): 8.

<sup>6</sup> Aprilia Kusbandari and Hari Susanti, "Kandungan Beta Karoten Dan Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Terhadap DPPH (1,1-Difenil 2-Pikrihidrazil) Ekstrak Buah blewah (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* L) Secara Spektrofotometri UV-Visibel," *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community* 14, no. 1 (May 31, 2017): 37–42.

<sup>7</sup> Panjaitan and Prasetyo, "Peranan Karotenoid Alami Dalam Menangkal Radikal Bebas Di Dalam Tubuh."

<sup>8</sup> Khairun Nisa, "Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebagai Anti Penuaan Kulit," *Majority* 5(2016), 6.

Kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas ialah dapat merusak molekul sehingga menyebabkan kerusakan sel, gangguan fungsi sel, bahkan kematian sel. Aging akibat radikal bebas bersumber dari radiasi sinar UV akibat akumulasi kerusakan sel. Pada sel hidup, radiasi sinar UV matahari menghasilkan radikal bebas yang dapat menyebabkan berbagai resiko foto kimiawi seperti, foto isomerisasi dan foto oksidasi. Reaksi foto oksidasi terjadi akibat pelepasan *Reactive Oxygen Species* (ROS).<sup>9</sup>

Terjadinya proses menua atau aging merupakan proses biologis yang terjadi secara alami dan mengenai semua makhluk hidup, meliputi seluruh organ tubuh seperti jantung, paru, otak, ginjal, termasuk kulit.<sup>10</sup> Perubahan pada struktur, mengurangi kekencangan, kehalusan, dan penurunan kemampuan fungsi kulit adalah fenomena yang menyertai penuaan pada kulit. Bertambahnya kekeringan dan kekasaran kulit sekaligus kehilangan kekencangan dan warna kulit yang merata juga tanda bertambahnya penuaan kulit, dalam kurun waktu usia 20-60 tahun biasanya diwajah mulai timbul keriput-keriput halus, otot-otot mulai mengendur, kulit memperlihatkan noda-noda gelap dan terang.<sup>11</sup>

Proses menua dibedakan atas 2 proses yaitu pertama, proses intrinsik yakni proses menua alamiah dan yang kedua, proses biologis yang berperan dalam menentukan jumlah multiplikasi pada setiap sel sampai sel berhenti membelah diri dan kemudian mati, proses menua yang di pengaruhi faktor eksternal yaitu pajanan sinar matahari berlebihan, polusi, kebiasaan merokok, dan nutrisi tidak berimbang.<sup>12</sup> Tubuh dapat menghasilkan senyawa antioksidan, namun senyawa antioksidan yang dihasilkan secara alami oleh tubuh jumlahnya terbatas untuk berkompetisi dengan radikal bebas yang dihasilkan setiap harinya. Oleh karena itu, dibutuhkan asupan antioksidan dari luar tubuh. Ada banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami. Kebanyakan sumber antioksidan alami ialah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar diseluruh bagian tumbuhan.<sup>13</sup>

Oleh karena itu, diperlukan suatu tambahan perlindungan bagi kulit salah satunya adalah kosmetik anti aging. Kosmetik untuk anti aging sebagian besar bekerja dengan cara mencegah kerusakan akibat radiasi sinar UV atau memperbaiki kerusakan yang sudah terjadi.<sup>14</sup> Kosmetik digunakan secara luas baik untuk kecantikan maupun untuk kesehatan. Namun, tingkat keamanan kosmetik harus tetap diperhatikan oleh para konsumen berkaitan dengan masih banyak ditemukannya produk kosmetik yang mengandung bahan berbahaya. Oleh karna itu perawatan tubuh dengan menggunakan bahan alami sangat dianjurkan karena tidak menimbulkan resiko bagi kesehatan, yang dapat dipergunakan sebagai pembersih kulit,

---

<sup>9</sup> Ibid.

<sup>10</sup> Al Amin, Naspiah, and Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)." <sup>11</sup>

Nila Surya Atmaja and Erna Setyowati, "Pengaruh Kosmetika Anti aging Wajah Terhadap Hasil Perawatan Kulit Wajah" (2012): 5.

<sup>12</sup> Al Amin, Naspiah, and Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)." <sup>13</sup>

Nunuk Aris Nurulita, Elza Sundani, Irma amalia, Fifi Rahmawati, and Nina Nurhayati Dian Utami, " Uji Aktivitas Antioksidan dan Anti-aging Body Butter dengan Bahan Aktif Ekstrak Daun Kelor. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 2019, hlm. 1-8 Vol. 17, No. 1

<sup>14</sup> Marisa Asnia, Neneng Siti Silfi Ambarwati, and Jenny Sista Siregar, "Pemanfaatan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestika* val) Sebagai Perawatan Kecantikan," *Prosiding Sendi\_U* 3 (2019): 7.

pelembab dan pelindung bagi kulit.<sup>15</sup> Antioksidan sering ditambahkan karena dapat mengurangi kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) akibat radiasi UV.<sup>16</sup>

Indonesia merupakan Negara yang memiliki banyak sekali tanaman herbal yang berkhasiat sebagai obat. Salah satu jenis tanaman yang telah lama digunakan sebagai obat adalah kunyit (*Curcuma longa*). Rimpang kunyit juga memiliki aktivitas farmakologi sebagai analgetik, antioksidan, antibakteri, antifungi, antiinflamasi, gangguan pencernaan, dan anti penuaan (*aging*).<sup>17</sup> Genus *Curcuma* yang termasuk family *Zingiberaceae*, seperti kunyit digunakan dalam pengobatan tradisional. Hampir semua masyarakat Indonesia pernah mengonsumsi tanaman ini, baik sebagai pelengkap bumbu masakan, jamu, atau untuk menjaga kesehatan dan kecantikan tubuh.<sup>18</sup>

Allah menciptakan tanaman dimuka bumi untuk kemaslahatan umat manusia. Pemanfaatan tanaman untuk dikonsumsi dan juga sebagai obat dikarenakan banyak mengandung zat-zat dan senyawa-senyawa yang sangat berguna bagi tubuh manusia. Diperjelaskan dalam Al-qur'an surah Al-an'am ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مِمَّا تُخْرِجُ مِنْهُ حَبًا مُتَرَاكِبًا وَمِمَّنْ الْخَلِّ مِنْ ظُلُمِهَا فَيَقْوَىٰ ذَاتِيهَا وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَغْطَابٍ وَالزَّيْتُونِ وَالرَّيَّانِ مُسْتَبِيهَا وَغَيْرَ مُتَسَبِّهِهَا أَنْظَرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ٩٩

Artinya: Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (Q.S. Al-an'am ayat 99).<sup>19</sup>

Dalam ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menumbuhkan bermacam-macam tumbuhan dan tanaman menghijau yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk kebutuhannya. Seperti tanaman kayu manis dan ganggang hijau yang memiliki manfaat sebagai antioksidan yang berfungsi menangkal radikal bebas, serta masih banyak manfaat lainnya bagi kesehatan manusia, dan sesungguhnya itu adalah tanda-tanda kekuasaan Allah terhadap umat-Nya.<sup>20</sup>

Rimpang kunyit (*Curcuma longa L*) merupakan tanaman herbal serbaguna yang bernilai ekonomis dan mudah untuk diperoleh,<sup>21</sup> Kunyit merupakan salah satu sumber antioksidan karena adanya kandungan

<sup>15</sup> Irma Damayanti, "Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Bahan Kosmetik Oleh Masyarakat Suku Mandar Kecamatan Mapilli Kabupaten Polewali Mandar," *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi* 12, no. 1 (February 14, 2019), accessed September 9, 2020, <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/teknosains/article/view>

<sup>16</sup> Asnia, Ambarwati, and Siregar, "Pemanfaatan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica val*) Sebagai Perawatan Kecantikan."

<sup>17</sup> Shinta Putri Larasati and Nina Jusnita, "Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) Sebagai Antioksidan," *Journal of Pharmaceutical And Sciences* 3, no. 1 (June 30, 2020): 33–41.

<sup>18</sup> Anny Sartika Daulay, Syarifah Nadia, and Astriliana Daulay, "Eksplorasi Kurkuminoid Dari Kunyit Dan Temulawak Sebagai Sediaan Obat Herbal" (2019): 8.

<sup>19</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemah* (Bandung : CV Diponegoro, 2010)

<sup>20</sup> "Tafsirweb" (On-line), tersedia di: <http://tafsirweb.web.id/>. Diakses pukul 21.21 maret 2020.

<sup>21</sup> Larasati and Jusnita, "Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) Sebagai Antioksidan."



kurkumin,<sup>22</sup> dimana dapat mencegah kerusakan sel-sel yang diakibatkan radikal bebas, selain itu kurkumin juga dapat menjadi anti inflamasi.<sup>23</sup> Kurkumin adalah komponen bioaktif terbesar yang menyusun *C. longa* hingga 15% dari berat kering dan merupakan penghasil warna kuning-oranye pada rimpangnya.<sup>24</sup> Kunyit mengandung komponen antioksidan golongan fenolik. Penelitian tentang krim antioksidan dari bahan alami sudah banyak dilakukan seperti krim antioksidan krim kunyit ekstrak metanol, dan krim ekstrak kunyit. Tetapi krim anti aging berbahan dasar kunyit belum diketahui. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang formula krim ekstrak kunyit sebagai anti aging yang mampu menghasilkan krim yang sesuai dengan karakteristik dan memenuhi SNI.<sup>25</sup>

Alga hijau yang tergolong dalam kelas *Chloophyceae*, ordo *Volvocales*, famili *Haematococcaceae* merupakan *Haematococcus pluvialis*. Alga hijau ini dapat mengakumulasi astaxantin hingga sebesar 4% dari berat kering, paling tinggi diantara semua organisme yang dapat memproduksi astaxantin. Astaxantin (*3,3'-dihydroxy-s-carotene-4,4'-dione*) adalah karotenoid sekunder berwarna merah terang dari keluarga yang sama dengan likopen, dan lutein.<sup>26</sup> Sistem kerja astaxanthin pada kulit manusia yaitu dengan membangun lapisan pelindung bawah kulit. Astaxanthin dikatakan menjadi antioksidan yang terbaik karena memiliki kekuatan 50-100 kali lebih kuat dibandingkan dengan vitamin E dan bersifat membantu kerja vitamin C dan E pada aktivitasnya sebagai antioksidan, serta tidak bersifat sebagai prooksidan.<sup>27</sup>

Berdasarkan hal diatas maka penulis melakukan penelitian mengenai uji efektivitas sediaan krim kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) sebagai anti aging kulit, penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pengaruh kerusakan kulit yang diakibatkan oleh radikal bebas, serta dapat berguna sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian lanjutan dibidang terkait.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- Apakah kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) dapat diformulasikan dalam sediaan krim dengan tipe emulsi minyak dalam air?
- Apakah krim yang mengandung kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) mampu memberikan efek anti-aging pada kulit ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

---

<sup>22</sup> Freddy Marthin Putra Simangunsong, Sri Mulyani, and Amna Hartiati, "Evaluasi Karakteristik Krim Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Pada Berbagai Formulasi," *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* 6, no. 1 (January 30, 2018): 11.

<sup>23</sup> Dayu Cahya and Heny Prabowo, "Standarisasi Spesifik Dan Non spesifik Simplisia Dan Ekstrak Etanol 96% Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)," *Jurnal Farmasi Udayana* (July 27, 2019): 29.

<sup>24</sup> Ibid.

<sup>25</sup> Simangunsong, Mulyani, and Hartiati, "Evaluasi Karakteristik Krim Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Pada Berbagai Formulasi."

<sup>26</sup> Judy Retti B. Witono., "Studi Awal Pertumbuhan dan Induksi Mikroalga *Haematococcus Pluvialis*," *Jurnal Rekayasa Hijau* 2, no. 3 (December 21, 2018), accessed September 12, 2020.

<sup>27</sup> Tetty Cristina Sitanggang, "Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B," *J. Media Sains* 3 (2019): 7.

- a. Untuk memformulasikan kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) dalam bentuk sediaan krim dengan tipe emulsi minyak dalam air.
- b. Untuk mengetahui aktivitas anti-aging sediaan krim yang mengandung kombinasi ekstrak pada kulit.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

- a. Untuk meningkatkan daya dan hasil guna dari tanaman kunyit (*Curcuma longa L.*) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*)
- b. Untuk mengetahui efek dari ekstrak tanaman kunyit (*Curcuma longa L.*) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) yang diformulasikan dalam sediaan krim sebagai anti-aging sehingga dapat digunakan sebagai bahan alami dalam sediaan kosmetik.



## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Kajian Teori

#### 1. Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L)



**Gambar 2.1** Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L)  
(sumber : dokumentasi pribadi.2020 )

#### a. Klasifikasi Tumbuhan Kunyit (*Curcuma longa* L)

Klasifikasi dari tanaman kunyit adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Class	: Liliopsida
Sub class	: Commelinids
Order	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Spesies	: <i>Curcuma longa</i> L.

#### b. Morfologi Tumbuhan Kunyit (*Curcuma longa* L)

Kunyit merupakan suku zingiberaceae yang mempunyai batang semu yang dibentuk dari pelepah daun-daunnya. Tanaman tersebut banyak tumbuh di daerah sub tropis sampai tropis seperti Bangladesh, Cina, Filipina, India, Indonesia, Jamaika, Sri Lanka, dan Taiwan. Lingkungan tumbuhnya mulai dari dataran rendah sekitar 2.000 meter di permukaan air laut, baik pada tanah liat maupun berpasir. Pada umumnya kunyit ditanam sebagai tanaman monokultur maupun sebagai tanaman tumpang sari dipekarangan.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Asnia, Ambarwati, and Siregar, "Pemanfaatan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* val) Sebagai Perawatan Kecantikan."

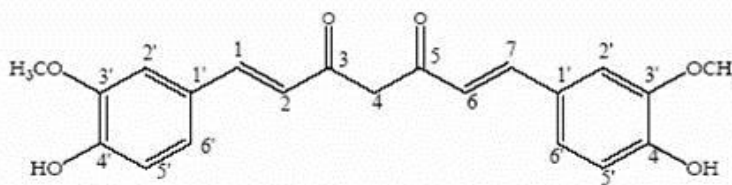


**Gambar 2.2** Tanaman kunyit rumpun dan bunga  
(sumber: jurnal marisa et al.2019)

Tinggi tanaman kunyit ini sekitar 1,0-1,5 meter, tumbuh tegap dan membentuk rumpun. Daunnya tunggal dan bertangkai, berbentuk lancet yang lebar, ujung dan pangkalnya meruncing, bertulang menyirip, permukaannya licin, dan berwarna hijau pucat. Panjang daunnya sekitar 20-40 cm dan lebarnya sekitar 15-30 cm. Bunganya merupakan bunga majemuk yang berbentuk kerucut yang muncul dari batang semunya. Panjang bunga berkisar antara 10-15 cm, berwarna putih sampai kuning muda atau kemerahan. Setiap bunga memiliki tiga lembar kelopak dan tiga lembar tajuk.

Bagian utama tanaman kunyit adalah rimpangnya yang merupakan tempat tumbuhnya tunas. Kulit rimpang berwarna kecoklatan dan bagian dalamnya berwarna kuning tua, kuning jingga, atau kuning jingga kemerahan sampai kecoklatan. Rimpang utama berbentuk bulat panjang seperti telur yang merupakan induk rimpang (bulb) yang biasa disebut empu atau kunir lelaki. Rimpang induk membentuk cabang yang letaknya lateral dan berbentuk seperti jari (fingers) yang lurus atau melengkung. Induk rimpang rasanya agak pahit, getir, kaya akan pigmen dan resin. Sedangkan anak rimpang rasanya agak manis dan berbau aromatis.<sup>29</sup>

### c. Kandungan kimia Kunyit (*Curcuma longa* L)



**Gambar 2.3** Struktur kimia kurkumin

[1,7-bis-(4'-hidroksi-3'-metoksifenil) hepta-1,6-diena-3,5-dion]

(sumber: Jurnal Partomuan simanjuntak. 2012)

Kandungan utama kunyit ialah senyawa kurkuminoid, senyawa yang berkhasiat sebagai obat, terdiri dari kurkumin, desmetoksikumin sebanyak 10% dan bisdesmetoksikurkumin sebanyak 1–5% dan zat-zat bermanfaat lainnya seperti minyak atsiri yang terdiri dari keton sesquiterpen, turmeron, tumeon 60%, zingiberen 25%, felandren, sabinen, borneol dan sineil. Kunyit juga mengandung lemak sebanyak 1–3%, karbohidrat sebanyak 3%, protein 30%, pati 8%, Vitamin C 45-55%, dan garam-garam mineral,

<sup>29</sup>Asnia, Ambarwati, and Siregar, “Pemanfaatan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* val) Sebagai Perawatan Kecantikan .



yaitu zat besi, fosfor, dan kalsium.<sup>30</sup> Kurkuminoid bermanfaat untuk mencegah timbulnya infeksi berbagai penyakit. Kandungan utama dari kurkuminoid adalah kurkumin yang berwarna kuning. Kandungan kurkumin didalam kunyit berkisar 3 – 4% . Kurkumin tidak dapat larut dalam air, tetapi larut dalam etanol dan acetone.

#### **d. Khasiat dan Manfaat Tumbuhan Kunyit (*Curcuma longa L*)**

##### **1. Aktivitas anti peradangan**

Aktivitas anti peradangan oleh kunyit telah memperlihatkan bahwa kurkumin dan senyawa semi-sintetik (natrium kurkuminat, diasetil kurkumin, trietil kurkumin dan tetrahidro kurkumin) mempunyai aktivitas anti-inflamasi terhadap ptikus yang diinduksi oleh karagenin. Pada percobaan tersebut digunakan asam ferulat dan fenilbutazon sebagai obat acuan. Natrium kurkuminat ternyata paling potensial dan lebih larut air dibandingkan kurkumin. Diantara derivat kurkumin, trietil kurkumin adalah anti peradangan yang paling potensial pada model peradangan kronis, bila dibandingkan dengan senyawa lainnya dan obat acuan. Pada kondisi peradangan akut,<sup>31</sup>

##### **2. Aktivitas Antioksidan**

Aktivitas antioksidan kurkumin dan 3 senyawa turunannya (demetoksikurkumin, bisdemetoksi kurkumin dan diasetilkurkumin). Senyawa tersebut pada 0,08  $\mu\text{M}$  dapat melindungi hemoglobin dari oksidasi yang diinduksi oleh nitrit, kecuali diasetilkurkumin yang memperlihatkan sedikit efek dalam penghambatan oksidasi hemoglobin, diantara ketiga senyawa utama kurkuminoid, yaitu bisdemetoksikurkumin mempunyai aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan dua senyawa lainnya. Ketiga senyawa tersebut memperlihatkan aktivitas masing-masing IC<sub>50</sub> terhadap peroksida lipida adalah 20; 14 dan 11  $\mu\text{g/ml}$ ; IC<sub>50</sub> terhadap superoksida 6,25; 4,25 dan 1,9  $\mu\text{g/ml}$  dan IC<sub>50</sub> terhadap radikal hidroksil 2,3; 1,8 dan 1,8  $\mu\text{g/ml}$ .

##### **3. Aktivitas Antiprotozoa**

Aktivitas kurkumin dan beberapa senyawa turunannya terhadap tripanosomatid telah dipelajari dalam bentuk promastigot (ekstra seluler) dan amastigot (intraseluler) pada *Leishmania amazonensis*. Hasil menunjukkan bahwa kurkumin secara in vitro memiliki aktivitas dengan LD<sub>50</sub> = 24  $\mu\text{M}$  atau 9  $\mu\text{g/ml}$ ; dan senyawa semi-sintetiknya yaitu metilkurkumin memiliki aktivitas terbaik dengan LD<sub>50</sub> < 5  $\mu\text{g/ml}$  terhadap bentuk promastigot. Senyawa turunan ini diuji secara in vivo pada mencit dan memperlihatkan aktivitas yang baik sebagai antiprotozoa dengan penghambatan sebesar 65,6%.<sup>32</sup>

##### **4. Aktivitas Nematosida**

Minyak curcuma yang diuji terhadap *Paramecium caudatum* (dengan variasi konsentrasi antara 1 dalam 2000 hingga 1 dalam 5000) menunjukkan bahwa Ciliata tersebut berubah menjadi seperti lumpur dan akhirnya mati.

---

<sup>30</sup> Dedi Kusbiantoro and Yayuk Purwaningrum, "Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman Kunyit Dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat," *Kultivasi* 17, no. 1 (March 20, 2018), accessed August 24, 2020, <http://jurnal.unpad.ac.id/kultivasi/article/view/15669>.

<sup>31</sup> Partomuan simanjuntak."studi kimia dan farmatologi tanaman kunyit (*Curcuma longa L*)sebagai tumbuhan obat serbaguna .Pdf," n.dAgrum, April 2012 Volume 17 No 2 103"Kunyit(7).Pdf," n.d.

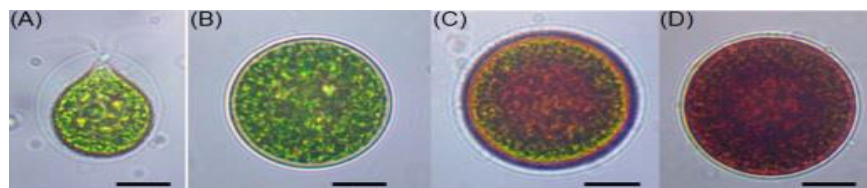
<sup>32</sup>Partomuan simanjuntak."studi kimia dan farmatologi tanaman kunyit (*Curcuma longa L*)sebagai tumbuhan obat serbaguna .Pdf," n.dAgrum, April 2012 Volume 17 No 2 103.

## 5. Aktivitas Antibakteri

Minyak curcuma juga telah diuji terhadap kultur *Staphylococcus albus*, *S.aureus* dan *Bacillus typhosus*, dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. albus* dan *S. aureus* pada konsentrasi IC50 di atas 1 µg dalam 5000 ml.<sup>33</sup>

## 2. Alga Hijau (*Haematococcus pluvialis*)

Alga jenis ini merupakan spesies mikroalga hijau berflagela yang ditemukan di kolam air tawar dan kolam air hujan hampir di seluruh dunia yang kaya akan karotenoid dari jenis astaxanthin. Mikroalga jenis ini merupakan salah satu dari 7000 spesies yang tumbuh di berbagai habitat. Pada sel *Haematococcus pluvialis* memiliki warna hijau dan vegetatif pada kondisi dibawah lingkungan yang tidak sesuai atau intensitas cahaya yang didapatkan rendah dan nutrisi yang didapatkan cukup. Pada tingkat proliferasi sel, *H. Pluvialis* mengalami penurunan yang dramatis dan akan mengalami peningkatan sel cyst saat berada dibawah tekanan intensitas cahaya.<sup>34</sup>



**Gambar 2.4** Sel mikroskopis *H. pluvialis* dalam siklus hidupnya. (A) Sel motil vegetative hijau; (B) Sel palmella vegetatif hijau; (C) Sel palmella mulai mengakumulasi astaxantin dalam transisi ke aplanospore; (D) Sel aplanospore mengakumulasi astaxantin ( sumber: witono et al 2018)

### a. Klasifikasi Tumbuhan

Klasifikasi dari mikroalga *Haematococcus pluvialis* adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chlorophyta
Class	: Chlorophyceae
Ordo	: Volvocales
Family	: Haematococcaceae
Genus	: Haematococcus
Species	: <i>Haematococcus pluvialis</i>

*Haematococcus pluvialis* merupakan alga hijau uniseluler yang tergolong dalam kelas Chlorophyceae, ordo Volvocales, famili Haematococcaceae. *H. pluvialis* dapat mengakumulasi astaxantin hingga sebesar 4% dari berat kering, paling tinggi di antara semua organisme yang dapat memproduksi astaxantin. Dengan demikian *H. pluvialis* dikenal sebagai organisme penghasil utama astaxantin yang merupakan produk komersial.<sup>35</sup>

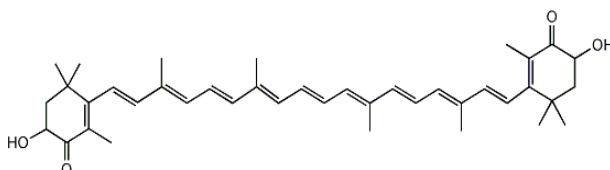
<sup>33</sup> Partomuan simanjuntak."studi kimia dan farmatologi tanaman kunyit (*Curcuma longa* L)sebagai tumbuhan obat serbaguna .Pdf," n.dAgrium, April 2012 Volume 17 No 2 103.

<sup>34</sup>Judy Retti B. Witono dkk., "Studi Awal Pertumbuhan dan Induksi Mikroalga *Haematococcus Pluvialis*,"(Jurnal Rekayasa Hijau, 2018), 2, no. 3: h. 276.

<sup>35</sup> Judy Retti B. Witono et al., "Studi Awal Pertumbuhan dan Induksi Mikroalga *Haematococcus Pluvialis*," *Jurnal Rekayasa Hijau* 2, no. 3 (December 21, 2018), accessed August 26, 2020,.

## b. Kandungan Alga Hijau

Mikroalga dapat menghasilkan pigmen alami seperti karotenoid, klorofil, fenolat, phycocyanin, phycoerythrin dan phycobili protein. Selain itu *Haematococcus pluvialis* juga mampu menghasilkan astaxanthin sebanyak 1,5%- 3% berat kering lebih tinggi mencapai sekitar 3,75- 75%. Astaxanthin ini didominasi dalam bentuk stereoisomer yang berfungsi sebagai sumber pigmen merah yang sekaligus memiliki aktifitas antioksidan yang lebih banyak dari pada vitamin E ( $\alpha$  tocopherol),  $\beta$  carotene, dan lutein. Pada beberapa organisme tersebut diketahui bahwa astaxanthin memiliki fungsi biologis yang esensial yaitu pigmentasi, perlindungan terhadap efek sinar UV, perlindungan terhadap oksidasi asam lemak esensial tubuh, berhubungan dengan respon sistem imun, komunikasi, dan reproduksi.<sup>36</sup>



**Gambar 2.5** Astaxantin (3,3'-dihidroksi-b,b-karoten-4,4'-dione)  
(sumber : jurnal pratiwi 2013)

Astaxanthin bersifat sangat lipofilik dan memiliki bioavailabilitas yang rendah. Bioavailabilitasnya dapat ditingkatkan dengan formulasi astaxanthin dengan lemak.<sup>37</sup> Senyawa astaxanthin ini sangat berperan dalam melindungi kulit dari masalah hiperpigmentasi akibat paparan UV.<sup>38</sup>

## c. Khasiat Alga Hijau

Alga hijau mensintesis secara de novo Astaxanthin (3,3'-dihydroxy- $\beta$ -carotene-4,4'-dione) adalah karotenoid sekunder berwarna merah terang dari keluarga yang sama dengan likopen, lutein, dan  $\beta$ -karoten. Astaxanthin juga terkandung dalam banyak makanan laut seperti salmon, ikan trout, ikan bream laut merah, udang, lobster, dan telur ikan.<sup>39</sup>

Cara kerja astaxanthin pada kulit manusia dengan membangun lapisan pelindung bawah kulit. Astaxanthin dikatakan menjadi antioksidan yang terbaik karena memiliki kekuatan 50-100 kali lebih kuat dibandingkan dengan vitamin E dan bersifat membantu kerja vitamin C dan E pada aktivitasnya sebagai antioksidan, serta tidak bersifat sebagai prooksidan. Astaxanthin melindungi tubuh terhadap proses peroksidasi lipid dan kerusakan yang diakibatkan oleh proses oksidasi yang terjadi pada membran sel jaringan tubuh. Astaxanthin juga dapat mempengaruhi aktivitas pigmentasi melalui interaksi parakrin antara keratinosit serta menekan aktivitas enzim tirosinase yang berperan dalam pembentukan melanin.<sup>40</sup> Astaxanthin melindungi sel dari oksidasi dengan mekanisme meredam singlet oksigen kemudian

<sup>36</sup> Witono et al., "Studi Awal Pertumbuhan dan Induksi Mikroalga *Haematococcus Pluvialis*. *Jurnal Rekayasa Hijau* No.3 | Vol. 2 .ISSN: 2550-1070 November 2018. 275"

<sup>37</sup> Pratiwi, "Efek Antiaterosis Astaxanthin. *Biomedika* Vol. 6, No. 1 Maret 2013.124"

<sup>38</sup> Sitanggang Tetty Cristina, "Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B," *J. Media Sains* 3 (2019): 7.

<sup>39</sup> Sitanggang Tetty Cristina, "Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B," *J. Media Sains* 3 (2019): 7.

<sup>40</sup> Sitanggang Tetty Cristina, "Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B" *Jurnal Media Sains* .(2019).3 (2): 71 - 77.

melepaskan energi dalam bentuk panas, dan menetralkan radikal bebas yang selanjutnya mencegah dan menghentikan reaksi oksidasi.<sup>41</sup>

### 3. Ekstraksi

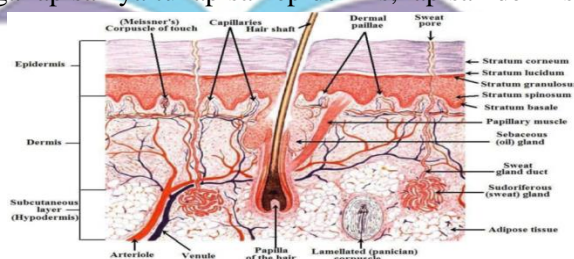
Ekstraksi merupakan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari kandungan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Pelarut yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia maka akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Terdapat dua tipe ekstraksi, yaitu ekstraksi panas dan ekstraksi dingin. Ekstraksi panas adalah ekstraksi yang prosesnya disertai dengan pemanasan, sedangkan ekstraksi dingin adalah proses ekstraksi tanpa pemanasan. Contoh ekstraksi panas adalah soxhletasi, dan infundasi. Contoh ekstraksi dingin adalah maserasi dan partisi.<sup>42</sup>

### 4. Kulit

Kulit sebagai organ terluar dan terluas merupakan pembatas dari lingkungan sekitar yang berfungsi untuk melindungi otot, ligamen, dan organ internal dari radiasi sinar ultraviolet (UV), dehidrasi, dan mikroorganisme. Fungsi perlindungan tersebut terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan infeksi dari luar.<sup>43</sup>

#### a. Struktur Kulit

Struktur kulit memiliki tiga lapisan yaitu lapisan epidermis, lapisan dermis, dan lapisan subkutan.



**Gambar 2.6** struktur anatomi kulit  
(sumber: Saurabh, et al. 2014)

#### 1) Epidermis

lapisan epidermis kulit tersusun dari 5 lapisan, yaitu:

<sup>41</sup> Reny Pratiwi, "Efek Antiaterosclerosis Astaxanthin," *Biomedika* 6 (March 2013): 3.

<sup>42</sup> Khoerul Anwar, "Extrak Effervescent Tablet With Amount Variation Of Citric Acid-Tartaric Acid As Acid Source," no. 2 (2010): 11.

<sup>43</sup> Al Amin, Naspiah, and Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)."



1. Lapisan tanduk (stratum korneum), stratum korneum merupakan lapisan paling luar yang tersusun dari sel mati berkeratin dan memiliki sawar kulit pokok terhadap kehilangan air. Apabila kandungan air pada lapisan ini berkurang, maka kulit akan menjadi kering dan bersisik.
2. Lapisan lusidum (stratum lusidum), lapisan ini tersusun dari beberapa lapisan transparan dan di atasnya terdapat lapisan tanduk dan bertindak juga sebagai sawar, pada umumnya terdapat pada telapak tangan dan kaki.
3. Lapisan granulosum (stratum granulosum), lapisan ini terdiri dari 2 sampai 3 lapisan sel dan terletak di atas lapisan stratum spinosum dan berfungsi untuk menghasilkan protein dan ikatan kimia stratum korneum.
4. Lapisan spinosum (stratum spinosum), lapisan spinosum merupakan lapisan yang paling tebal dari epidermis. Sel diferensiasi utama stratum spinosum adalah keratinosit yang membentuk keratin.
5. Lapisan basal (stratum basale), lapisan basal merupakan bagian yang paling dalam dari epidermis dan tempat pembentukan lapisan baru yang menyusun epidermis. Lapisan ini terus membelah dan sel hasil pembelahan ini bergerak ke atas membentuk lapisan spinosum. Melanosit yang membentuk melanin untuk pigmentasi kulit terdapat dalam lapisan ini.

Pada lapisan epidermis terdapat:

1. Keratinosit, yang berfungsi untuk membentuk lapisan yang tahan terhadap zat kimia dan biologis.
2. Melanosit, yang berfungsi memproduksi melanin. Sel ini tersebar di antara sel basal di lapisan basal.
3. Sel Langerhans dengan sistem imun yang berfungsi sebagai mekanisme pertahanan terhadap zat asing.

## 2) Lapisan Dermis

Dermis merupakan jaringan penyangga berserat dengan ketebalan rata-rata 3-5mm. Lapisan dermis merupakan lapisan di bawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis. Matriks kulit mengandung pembuluh-pembuluh darah dan saraf yang menyokong dan memberi nutrisi pada epidermis yang sedang tumbuh. Dermis terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin. Serabut kolagen dapat mencapai 72% dari keseluruhan berat kulit manusia tanpa lemak. Pada dermis terdapat adneksa kulit, seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (subkutis/hipodermis).<sup>44</sup>

Kolagen adalah zat pengisi kulit yang membuat kulit menjadi kencang. Seiring bertambahnya usia, produksi kolagen semakin berkurang dan mengakibatkan kulit menjadi kering dan berkerut. Selain dengan krim anti-aging, kolagen dapat dipacu produksinya dengan olahraga dan nutrisi yang baik. Salah satu zat yang memiliki peranan penting dalam kulit, terutama wajah adalah sebum. Sebum merupakan kandungan minyak yang melembabkan dan melindungi kulit dari polusi. Sebum dibentuk oleh kelenjar

---

<sup>44</sup> Al Amin, Naspiah, and Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)."



palit yang terletak di bagian atas kulit jangat, berdekatan dengan kantung rambut (folikel). Folikel rambut mengeluarkan lemak yang meminyaki kulit dan menjaga kelunakan rambut.<sup>45</sup>

### 3) Lapisan Hipodermis (Subkutan)

Lapisan subkutan adalah lapisan yang terletak di bawah dermis dan mengandung sel-sel lemak yang dapat melindungi bagian dalam organ dari trauma mekanik dan juga sebagai pelindung tubuh terhadap udara dingin, serta sebagai pengaturan suhu tubuh. Lapisan subkutan terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak didalamnya. Sel lemak merupakan sel bulat, besar, dengan inti terdesak ke pinggir karena sitoplasma lemak yang bertambah. Sel-sel ini membentuk kelompok yang dipisahkan satu dengan yang lainnya oleh trabekula yang fibrosa.<sup>46</sup>

Lapisan sel lemak disebut panikulus adiposus, berfungsi sebagai cadangan makanan. Dilapisan ini terdapat ujung-ujung saraf tepi, pembuluh darah, dan saluran getah bening. Tebal jaringan lemak tidak sama bergantung pada lokasi, diabdomen 3cm, sedangkan didaerah kelopak mata dan penis sangat tipis. Lapis lemak ini juga berfungsi sebagai bantalan. Lapisan ini terdiri atas jaringan konektif, pembuluh darah dan sel-sel penyimpanan lemak yang memisahkan dermis dengan otot, tulang dan struktur lainnya. Jumlah lemak dalam lapisan ini akan meningkat bila makan berlebihan, sebaliknya bila tubuh memerlukan energi yang banyak maka lapisan ini akan memberikan energi dengan cara memecah simpanan lemaknya.<sup>47</sup>

#### b. Fungsi Kulit

Kulit memiliki berbagai macam fungsi, yaitu:

1. Pelindung (proteksi)  
Epidermis terutama pada bagian lapisan tandung berfungsi untuk menutupi jaringan tubuh pada bagian dalam dan melindungi dari pengaruh luar. Selain itu kulit juga dapat menghalau rangsangan fisik seperti sinar ultraviolet dari matahari.
2. Penerima rangsangan  
Kulit sangat peka terhadap rangsangan fisik seperti sakit, suhu panas dan dingin, tekanan, rabaan dan gerakan.
3. Pengaruh panas (thermoregulasi)  
Kulit mengatur suhu tubuh dengan dilatasi dan kontuksi pembuluh kapiler melalui respirasi yang di pengaruhi oleh saraf otonom.
4. Pengeluaran (ekskresi)  
Kulit akan mengeluarkan zat tertentu seperti keringat melalui pori-pori dengan membawa garam, yodium dan zat kimia lain.
5. Penyimpanan  
Kulit dapat menyimpan lemak yang ada didalam kelenjar mnyak.
6. Penyerapan terbatas

<sup>45</sup> Al Amin, Naspiah, and Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)."

<sup>46</sup> Wiranti Sri Rahayu, Dwi Hartanti, and Melani Setiowati, "Pengaruh Lama Dan Tempat Penyimpanan Terhadap Kadar Kurkuminoid Pada Sediaan Jamu Serbuk Merk "A" Yang Mengandung Simplisia Rimpang," *Pharmacy* 7, no. 02 (2010): 12.

<sup>47</sup> Al Amin, Naspiah, and Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)."

Kulit menyerap zat tertentu seperti zat yang larut dalam lemak yang dapat diserap oleh kulit.

7. Penunjang penampilan

Kulit dapat menunjang penampilan seperti keadaan kulit yang tampak halus, putih dan selain itu kulit juga dapat memerah, pucat dan kontraksi otot penegak rambut.<sup>48</sup>

### c. Warna Kulit

Warna kulit dapat ditentukan oleh pigmen melanin berwarna coklat, didalam stratum basal, derajat oksigen darah dan keadaan pembuluh darah yang ada di dermis berwarna merah serta pigmen empedu dan karoten yang ada dalam lemak subkutan memberi warna kekuningan. Perbedaan warna kulit disebabkan dari jumlah granula melanin yang ada dalam keratinosit.<sup>49</sup> Dari semua pembangun warna kulit, yang paling menentukan warna kulit adalah pigmen melanin. Banyaknya pigmen melanin ditentukan oleh faktor ras, individu dan lingkungan,<sup>50</sup>

### d. Jenis Kulit

Jenis kulit yang sehat merupakan jenis kulit yang tidak dikenai penyakit. Setiap orang tentunya memiliki jenis kulit yang berbeda-beda sesuai pigmen melanin yang dihasilkan. Kulit dapat digolongkan menjadi empat bagian, yaitu:

1. Kulit normal

Merupakan kulit yang tergolong ideal yang sehat tidak berminyak dan tidak kering, sehingga pori-pori yang dimiliki hampir tidak terlihat dan tekstur kulit halus, kenyal dan lembut.

2. Kulit berminyak

Merupakan jenis kulit yang memiliki kadar minyak berlebih di permukaan kulit sehingga terlihat mengkilat, memiliki pori-pori yang besar dan sering berjerawat.

3. Kulit kering

Merupakan jenis kulit kusam, kering, tipis, bersisik dan lebih cepat timbul keriput serta kelencer minyak bekerja kurang efektif.

4. Kulit campuran atau kombinasi

Merupakan jenis kulit campuran yakni di sebagian kulit ada yang berminyak dan kering.<sup>51</sup>

## 5. Anti-Aging

Proses menua atau *aging* merupakan proses biologis yang terjadi secara alami dan mengenai semua makhluk hidup, meliputi seluruh organ tubuh seperti jantung, paru, otak, ginjal, termasuk kulit. Penuaan kulit biasanya ditandai dengan kondisi kulit kering, bersisik, kasar dan disertai munculnya keriput dan noda hitam atau flek. Proses menua dibedakan atas 2 yaitu pertama, proses intrinsik yakni proses menua alamiah yang terjadi sejalan dengan waktu. Proses biologis yang berperan dalam menentukan jumlah multiplikasi pada setiap sel sampai sel berhenti membelah diri dan kemudian mati, diyakini merupakan penyebab penuaan intrinsik. Kedua, proses menua ekstrinsik yakni proses menua

<sup>48</sup>Yuni Kusmiyati Heni Puji Wahyuningsih, "Anatomi Fisiologi," (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017), h. 114.

<sup>49</sup>Sonny J. R. Kalangi, "Histofisiologi Kulit," (Jurnal Biomedik (JBM), 2014), 5, no. 3: h. 16.

<sup>50</sup>Heni Puji Wahyuningsih, h. 115.

<sup>51</sup>Nurlaili, "Anatomi Fisiologi kulit", (Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan, 2016), h. 35.

yang dipengaruhi faktor eksternal yaitu paparan sinar matahari berlebihan, polusi, kebiasaan merokok, dan nutrisi tidak berimbang.<sup>52</sup>

Meskipun menjadi tua adalah sesuatu yang harus terjadi, namun usaha untuk mencegahnya tidak pernah surut paling tidak agar tidak terlalu cepat tua. Ada bermacam hal baik dari luar maupun dari dalam tubuh yang dapat menyebabkan seseorang lebih cepat menjadi tua (Sindroma Menua Dini) tetapi hal ini biasanya dapat dicegah dengan melalui beberapa tahapan berupa : Prevention, Restoration dan Preservation.<sup>53</sup>

Kulit bisa mengalami penuaan terutama pada daerah-daerah yang sering terpapar sinar matahari secara langsung seperti wajah, leher, bagian atas lengan, dan tangan. Lapisan kulit akan semakin menipis (sekitar 10% per 10 tahun), sehingga kulit akan semakin mudah mengalami iritasi dan rapuh. Jumlah produksi proteoglikan dan *natural moisturizing factor* (NMF) berkurang, sehingga kulit akan semakin kering. Jumlah pembuluh darah kulit juga berkurang dan terjadi perpanjangan pergantian sel kulit, sehingga kulit akan tampak kusam.<sup>54</sup>

#### a. Proses Menua pada Kulit

Proses menua kulit mempunyai dua proses yang saling berhubungan yaitu:

##### 1) Proses Menua Intrinsik (Intrinsic Aging ; Chronologic Aging)

Merupakan proses menua fisiologik yang berlangsung secara alamiah, disebabkan berbagai faktor dari dalam tubuh sendiri seperti:

###### a. Genetik (keturunan)

Faktor genetik mempengaruhi saat mulai terjadi proses menua pada seseorang seperti pada orang yang memiliki jenis kulit kering cenderung mengalami proses menua kulit lebih dini.

###### b. Hormonal

Pengaruh hormonal erat hubungannya dengan usia. Proses menua fisiologis lebih jelas terlihat pada wanita yang memasuki masa menopause, dimana hormon estrogen mulai berkurang sehingga pertumbuhan sel baru akan terhambat sehingga akan terjadi atrofi sel epitel vagina, pengecilan payudara dan timbul tanda-tanda penuaan pada kulit seperti kulit kering dan elastisitasnya berkurang.

###### c. Rasial

Berbagai ras manusia mempunyai perbedaan struktur dan faal tubuh dalam perannya terhadap lingkungan hidup sehingga mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mempertahankan diri terhadap pengaruh lingkungan yang merusak kehidupannya, Seperti peranan pigmen melanin sebagai proteksi terhadap sinar matahari (Sunburn), lebih mudah terjadi gejala kulit menua dini, pra kanker kulit dan kanker kulit dibanding ras kulit berwarna.

###### d. Stres psikis dan penyakit sistemik

<sup>52</sup> Nisa, "Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebagai Anti Penuaan Kulit."

<sup>53</sup> Bilkes Harris, "Pencegahan Penuaan Kulit Dini" 3, no. 1 (2019): 8.

<sup>54</sup> Al Amin, Naspiah, and Rusli, "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)."

Penyakit Sistemik yang dapat menyebabkan proses menua berlangsung lebih cepat seperti diabetes melitus, arteriosklerosis, defisiensi gizi atau penyakit autoimun yang menyebabkan terganggunya sistem biologik seluler.<sup>55</sup>

## 2) Proses Menua Ekstrinsik (Extrinsic Aging)

Berbagai Faktor dari luar tubuh dapat menyebabkan proses menua dini kulit sehingga menampilkan wajah yang terlihat lebih tua dari usia sebenarnya seperti:

### a. Faktor Lingkungan

1. Sinar Matahari merupakan faktor utama penyebab terjadinya proses menua kulit. Penuaan dini yang terjadi akibat paparan sinar matahari (dermatoheliosis) akan mengakibatkan pembentukan radikal bebas yang dapat merusak struktur sel kulit serta menurunkan kemampuan antioksidatif dan akhirnya menyebabkan penuaan pada kulit.
2. Kelembaban udara  
Kelembaban udara yang rendah di daerah yang dingin ( pegunungan), ruangan AC, paparan angin akan menyebabkan kulit menjadi kering sehingga mempercepat proses menua pada kulit.

## 3) Pengaruh Radikal Bebas

Radikal bebas sebagai penyebab penuaan kulit bersumber dari radiasi sinar UV matahari. Pada sel hidup, radiasi sinar UV matahari menghasilkan radikal bebas yang dapat menyebabkan berbagai resiko foto kimiawi seperti, foto isomerisasi dan foto oksidasi. Reaksi foto oksidasi terjadi akibat pelepasan *Reactive Oxygen Species* (ROS) berupa : *anion superoksida* ( $O_2^-$ ), *hidrogen peroksida* ( $H_2O_2$ ) dan *radikal hidroksil* ( $OH^\cdot$ ) oleh kromofor yang menyerap sinar ultraviolet.<sup>56</sup> Mekanisme perusakan sel oleh radikal bebas berawal dari teroksidasinya asam lemak tak jenuh pada lapisan lipid membran sel, reaksi ini mengawali terjadinya oksidasi lipid berantai yang menyebabkan kerusakan membran sel, oksidasi lebih jauh akan terjadi pada protein yang berakibat fatal dengan rusaknya DNA. Diperkirakan sebagian penyakit yang disebutkan diatas diawali oleh proses perusakan ini.<sup>57</sup>

## 6. Antioksidan

Antioksidan sangat diperlukan untuk perlindungan kulit karena kulit sangat sensitif terhadap peradangan, kanker dan penuaan dini yang disebabkan sinar ultraviolet yang memiliki efek oksidatif radikal bebas.<sup>58</sup> Antioksidan dalam kimia, merupakan senyawa pemberi electron,<sup>59</sup> antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Selain itu, antioksidan juga

<sup>55</sup> Harris, "Pencegahan Penuaan Kulit Dini."

<sup>56</sup> Nisa, "Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebagai Anti Penuaan Kulit."

<sup>57</sup> Khairun Nisa Berawi and Theodora Agverianti, "Efek Aktivitas Fisik pada Proses Pembentukan Radikal Bebas sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis" 6 (March 2017): 6.

<sup>58</sup> Nela Sharon, Syariful Anam, Yuliet, "Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* L. Merr). Online Jurnal of Natural Science, Vol 2 :111-122 ISSN: 2338-0950 Desember 2013: 3

<sup>59</sup> Liberty Malangngi, Meiske Sangi, and Jessy Paendong, "Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)," *Jurnal Mipa* 1, no. 1 (August 31, 2012): 5.

berguna untuk mengatur agar tidak terjadi proses oksidasi berkelanjutan didalam tubuh. Oleh karena itu, produk-produk perawatan kulit selalu mengandung senyawa antioksidan sebagai salah satu bahan aktif. Termasuk produk-produk *anti-aging*, yang juga mengandalkan antioksidan untuk melindungi kulit dari pengaruh radikal bebas yang menjadi salah satu factor penyebab penuaan dini.<sup>60</sup>

## 7. Krim

Krim merupakan bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Krim dapat diformulasikan dalam 2 tipe yaitu tipe m/a emulsi minyak dalam air dan tipe a/m atau air dalam minyak. Kedua fase yang berbeda dalam krim distabilkan dengan penambahan surfaktan. Krim tipe emulsi minyak dalam air lebih disukai konsumen karena tidak memberikan kesan lengket dan berminyak serta lebih mudah dibersihkan.<sup>61</sup>

## 8. Emulsi

Emulsi merupakan system dua fase yang salah satu cairannya terdispersi dalam cairan yang lain, dalam bentuk tetesan kecil. Stabilitas emulsi dapat di pertahankan dengan penambahan zat yang ketiga yang disebut dengan emulgator. Penentuan tipe emulsi dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu uji kelarutan zat warna dan uji pengenceran. Yang pertama, uji kelarutan zat warna dilakukan dengan menggunakan zat warna larut air seperti metilen biru atau biru brilliant CFC yang diteteskan pada permukaan emulsi. Jika zat warna terlarut dan berdifusi homogen pada fase eksternal yang berupa air, maka tipe emulsi adalah M/A. Jika zat warna tampak sebagai tetesan difase internal, maka tipe emulsi adalah A/M. Hal yang terjadi adalah sebaliknya jika digunakan zat warna larut minyak.<sup>62</sup>

Uji pengenceran dilakukan dengan cara mengencerkan emulsi dengan air. Jika emulsi tercampur baik dengan air, maka tipe emulsi adalah M/A. Sebaliknya jika air yang ditambahkan membentuk globul pada emulsi maka tipe emulsi adalah A/M. Selain dua tipe emulsi yang telah disebutkan sebelumnya, ada suatu sistem emulsi yang lebih kompleks yang di kenal dengan emulsi ganda misalnya pada emulsi M/A, didalam globul minyak yang terdispersi dalam fase air terdapat globul air sehingga membentuk emulsi A/M/A. Sebaliknya, apabila terdapat globul minyak didalam air pada emulsi A/M akan membentuk emulsi M/A/M. Pembuatan emulsi ganda ini dapat dilakukan dengan tujuan untuk memperpanjang kerja obat, untuk makanan, dan untuk kosmetik.<sup>63</sup>

## 9. Skin Analyzer

Skin Analyzer merupakan pengukura kulit secara otomatis yang akan menampilkan hasil dalam bentuk angka dan angka yang didapatkan akan secara langsung disesuaikan dengan parameter dari masing-masing pengukuran yang telah diatur sedemikian rupa pada alat tersebut. Ketika hasil pengukuran

---

<sup>60</sup> Widya Selawa, Max Revolta John Runtuwene, and Gayatri Citraningtyas, "Kandungan Flafonoid Dan Kapasitas Antioksidan total Ekstrak Etanol Daun Binahong [*Anredera cordifolia*(Ten.)Steenis.]" 2, no. 01 (2013): 6.

<sup>61</sup> Anita Dwi Puspitasari, Dwi Andini Kunti Mulangsri dan Herlina, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Buah Kersen Untuk Kesehatan Kulit" Jurnal Media Litbangkes, Vol.28 N.4 (Desember 2018)

<sup>62</sup> Anita Dwi Puspitasari, Dwi Andini Kunti Mulangsri dan Herlina, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Buah Kersen Untuk Kesehatan Kulit" Jurnal Media Litbangkes, Vol.28 N.4 (Desember 2018)

<sup>63</sup> Anita Dwi Puspitasari, Dwi Andini Kunti Mulangsri dan Herlina, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Buah Kersen Untuk Kesehatan Kulit" Jurnal Media Litbangkes, Vol.28 N.4 (Desember 2018)



muncul dalam bentuk angka, maka secara bersamaan kriteria hasil pengukuran akan keluar dan dapat dimengerti dengan mudah oleh pengguna yang memeriksa ataupun pasien.<sup>64</sup>

## B. Tinjauan Pustaka

Dari penelitian Citra Novita Sari Damanik mengenai “Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Ekstrak Buah Balakka (*Phyllanthus embica* L) Sebagai Anti-aging Kulit”, penentuan nilai yang diperoleh dengan menggunakan alat skin analyzer. Pada hasil nilai skin analyzer dihitung berdasarkan hasil nilai yang terdapat pada saat pengukuran kulit. Hasil uji normalitas dengan menggunakan uji Shapiro-Walk Test. Hasil yang diperoleh yaitu bahwa semua sediaan krim homogeny, dengan tipe emulsi m/a, memiliki pH stabil yaitu 5,8-6,5 selama penyimpanan 12 minggu pada suhu ruang dan tidak mengiritasi kulit. Pada hasil pengukuran aktivitas anti aging menunjukkan bahwa krim ekstrak buah balakka dengan konsentrasi 5% menunjukkan ini menunjukkan aktivitas terbaik dengan meningkatkan kadar air sebesar 15%, meningkatkan kehalusan sebesar 69%, memperkecil pori sebesar 37%, mengurangi noda sebesar 44%, dan mengurangi keriput sebesar 20%.

## C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) dapat diformulasikan dalam sediaan krim dengan tipe emulsi minyak dalam air.
- b. Krim yang mengandung kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L) dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) mampu memberikan efek anti-aging pada kulit.

## D. Kerangka Berfiki

Indonesia merupakan Negara yang beriklim tropis dengan sinar matahari yang melimpah yang dapat mengakibatkan efek negatif yaitu anti aging kulit. Oleh karena itu, diperlukan suatu tambahan perlindungan alami bagi kulit salah satunya adalah kosmetik anti aging. Tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan yaitu kunyit (*Curcuma longa* L) merupakan salah satu sumber antioksidan karena adanya kandungan kurkumin, dan alga hijau (*Haematococcus pluvialis*) yang memiliki kandungan astaxantin yang merupakan antioksidan yang terbaik karena memiliki kekuatan 50-100 kali lebih kuat dibandingkan dengan vitamin E dan bersifat membantu kerja vitamin C dan E pada aktivitasnya sebagai antioksidan, serta tidak bersifat sebagai prooksidan.<sup>65</sup>

<sup>64</sup> Anita Dwi Puspitasari, Dwi Andini Kunti Mulangsri dan Herlina, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Buah Kersen Untuk Kesehatan Kulit" Jurnal Media Litbangkes, Vol.28 N.4 (Desember 2018)

<sup>65</sup> Tetty Cristina Sitanggang, "Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B," *J. Media Sains* 3 (2019): 7.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, Nor Yasin, Nisa Naspiah, and Rolan Rusli. "Formulasi Sediaan Krim Anti Aging Berbahan Aktif Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume)." *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* 8 (December 31, 2018): 301–307.
- Anita Dwi Puspitasari, Dwi Andini Kunti Mulangsri dan Herlina, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Buah Kersen Untuk Kesehatan Kulit" *Jurnal Media Litbangkes*, Vol.28 N.4 (Desember 2018)
- Anwar, Khoerul. "Ekstrak Effervescent Tablet With Amout Variasion Of Citric Acid-Tartaric Acid As Acid Source," no. 2 (2010): 11.
- Asnia, Marisa, Neneng Siti Silfi Ambarwati, and Jenny Sista Siregar. "Pemanfaatan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* val) Sebagai Perawatan Kecantikan." *Prosiding SENDI\_U* 3 (2019): 7.
- Atmaja, Nila Surya, and Erna Setyowati. "Pengaruh Kosmetika Anti aging Wajah Terhadap Hasil Perawatan Kulit Wajah" (2012): 5.
- Berawi, Khairun Nisa, and Theodora Agverianti. "Efek Aktivitas Fisik pada Proses Pembentukan Radikal Bebas sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis" 6 (March 2017): 6.
- Cahaya, Dayu, and Heny Prabowo. "Standarisasi Spesifik Dan Non spesifik Simplisia Dan Ekstrak Etanol 96% Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)." *Jurnal Farmasi Udayana* (July 27, 2019): 29.
- Citra Novita Sari dan Damanik, "Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Ekstrak Buah Balakka (*Phyllanthus emblica* L.) Sebagai Anti-Aging Kulit" (Skripsi, universitas sumatra utara, 2018), h. 33-34.
- Damanik, Citra Novita Sari, "Formulasi Dan Uji Aktivitas Krim Ekstrak Buah Balakka (*Phyllanthus Emblica* L.) Sebagai Anti-Aging Kulit" (Universitas Sumatra Utara, 2018).
- Damayanti, Irma. "Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Bahan Kosmetik Oleh Masyarakat Suku Mandar Kecamatan Mapilli Kabupaten Polewali Mandar." *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi* 12, no. 1 (February 14, 2019). Accessed September 9, 2020. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/teknosains/article/view/7864>.
- Daulay, Anny Sartika, Syarifah Nadia, and Astriliana Daulay. "Eksplorasi Kurkuminoid Dari Kunyit Dan Temulawak Sebagai Sediaan Obat Herbal" (2019): 8.
- Ditjen POM RI, *Formularium Kosmetika Indonesia* (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985), h. 29.
- Endang Wahyu Fitriani, "Karakterisasi dan Stabilitas Fisik Mikroemulsi Tipe A/M Dengan Berbagai Fase Minyak," *Pharmaceutical Sciences and Research* 3, no. 1 (April 2016): h. 34., <https://doi.org/10.7454/psr.v3i1.3221>.
- Hamsinah Hamsinah, Sasanti D. Darijanto, dan Rachmat Mauluddin, "Uji Stabilitas Formulasi Krim Tabir Surya Serbuk Rumpun Laut (*Eucheuma Cottonii*. Doty)," (*Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2016). 3, no. 2: h. 156.
- Harris, Bilkes. "Pencegah Penuan Kulit Dini" 3, no. 1 (2019): 8.
- Judy Retti B. Witono., "Studi Awal Pertumbuhan dan Induksi Mikroalga *Haematococcus Pluvialis*," (*Jurnal Rekayasa Hijau*, 2018), 2, no. 3: h. 276.

- Khoerul Anwar, "Extrak Effervescent Tablet With Amount Variation Of Citric Acid-Tartaric Acid As Acid Source," no. 2 (2010): 11.
- Khairun Nisa Berawi and Theodora Agverianti, "Efek Aktivitas Fisik pada Proses Pembentukan Radikal Bebas sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis" 6 (March 2017): 6.
- Kusbandari, Aprilia, and Hari Susanti. "Kandungan Beta Karoten Dan Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Terhadap DPPH (1,1-Divenil 2-Pikrihidrazil) Ekstrak Buah blewah (Cucumis melo var. cantalupensis L) Secara Spektrofotometri UV-VISIBEL." *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community* 14, no. 1 (May 31, 2017): 37–42.
- Kusbiantoro, Dedi, and Yayuk Purwaningrum. "Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman Kunyit Dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat." *Kultivasi* 17, no. 1 (March 20, 2018). Accessed August 24, 2020. <http://jurnal.unpad.ac.id/kultivasi/artic>.
- Larasati, Shinta Putri, and Nina Jusnita. "Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Kunyit (Curcuma longa L.) Sebagai Antioksidan." *Journal of Pharmaceutical And Sciences* 3, no. 1 (June 30, 2020): 33–41.
- Liberty Malangngi, Meiske Sangi, and Jessy Paendong, "Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (Persea americana Mill.)," *Jurnal MIPA* 1, no. 1 (August 31, 2012): 5.
- Malangngi, Liberty, Meiske Sangi, and Jessy Paendong. "Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (Persea americana Mill.)." *Jurnal MIPA* 1, no. 1 (August 31, 2012): 5.
- Nela Sharon, Syariful Anam, Yuliet, "Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (Eleutherine palmifolia L. Merr). Online Jurnal of Natural Science, Vol 2 :111-122 ISSN: 2338-0950 Desember 2013: 3
- Nisa, Khairun. "Tomat (Lycopersicum esculentum Mill.) sebagai Anti Penuaan Kulit." *Majority* 5 (2016): 6.
- Nutrsia Aquariushinta Sayuti, "Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)," (Jurnal Kefarmasian Indonesia, 2015). 5, no. 2: h. 77.
- Panjaitan, Togar Duharman, and Budhi Prasetyo. "Peranan Karotenoid Alami Dalam Menangkal Radikal Bebas Di dalam Tubuh." *Universitas Sumatera Utara* (n.d.): 8.
- Pratiwi, Reny. "Efek Antiaterosklerosis Astaxanthin." *Biomedika* 6 (March 2013): 3.
- Rahayu, Wiranti Sri, Dwi Hartanti, and Melani Setiowati. "Pengaruh Lama Dan Tempat Penyimpanan Terhadap Kadar Kurkuminoid Pada Sediaan Jamu Serbuk Merk "A" Yang Mengandung Simplisia Rimpang." *Pharmacy* 7, no. 02 (2010): 12.
- Sari, Destria Indah, Dina Rahmawanty, Yunita Jultana, and Siti Sumiati Naba. "Sediaan Ekstrak Air Daun Gaharu (Aquilaria microcarpa) Memiliki Potensi Memperbaiki Kulit yang Terpapar Sinar Ultraviolet." *Jurnal Pharmascience* 7, no. 1 (March 4, 2020): 36.
- Selawa, Widya, Max Revolva John Runtuwene, and Gayatri Citraningtyas. "Kandungan Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan total Ekstrak Etanol Daun Binahong [Anredera cordifolia(Ten.)Steenis.]" 2, no. 01 (2013): 6.

- Simangunsong, Freddy Marthin Putra, Sri Mulyani, and Amna Hartiati. "Evaluasi Karakteristik Krim Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Pada Berbagai Formulasi." *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* 6, no. 1 (January 30, 2018): 11.
- Sitanggang, Tetty Cristina. "Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B." *J. Media Sains* 3 (2019): 7.
- Sonny J. R. Kalangi, "Histofisiologi Kulit," (Jurnal Biomedik (JBM), 2014), 5, no. 3: h. 16.
- Tetty Cristina Sitanggang, "Krim Astaxanthin Mencegah Peningkatan Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B," *J. Media Sains* 3 (2019): 7.
- Widya Selawa, Max Revolta John Runtuwene, and Gayatri Citraningtyas, "Kandungan Flafonoid Dan Kapasitas Antioksidan total Ekstrak Etanol Daun Binahong [*Anredera cordifolia*(Ten.)Steenis.]" 2, no. 01 (2013): 6.
- Wiranti Sri Rahayu, Dwi Hartanti, and Melani Setiowati, "Pengaruh Lama Dan Tempat Penyimpanan Terhadap Kadar Kurkuminoid Pada Sediaan Jamu Serbuk Merk "A" Yang Mengandung Simplisia Rimpang," *Pharmacy* 7, no. 02 (2010): 12.
- Witono, Judy Retti B., Y.I.P. Arry Miryanti, "Studi Awal Pertumbuhan dan Induksi Mikroalga *Haematococcus Pluvialis*." *Jurnal Rekayasa Hijau* 2, no. 3 (December 21, 2018). Accessed August 26, 2020. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekayasahijau/article/view/2>
- Yuni Kusmiayati Heni Puji Wahyuningsih, "Anatomi Fisiologi," (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017), h. 114.